

Publication No.: JP 2006-050779 A  
Date of Publication of Application: February 16, 2006

**Abstract:**

The invention provides a motor drive unit that ensures and facilitates driving a motor even when an auxiliary battery has run out

A DC/DC converter 20 is connected directly, without being mediated by system relays SR1 and SR2, to a main battery MB. The DC/DC converter 20 lowers voltage of electrical power supplied from the main battery MB, and supplies the electrical power with the lowered voltage to the auxiliary battery SB. The DC/DC converter control circuit 30 receives a supply of electrical power from the main battery MB to control the operation of the DC/DC converter 20 to lower the voltage. Even when the auxiliary battery SB has run out, the DC/DC converter 20 can perform operations to increase the voltage according to control signals output from the DC/DC converter control circuit 30, and thus the auxiliary battery SB is readily charged.

**BEST AVAILABLE COPY**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

The 1st power source,

The drive circuit which drives a motor in response to supply of power from said 1st power source,

The 2nd power source charged in response to the 2nd direct current voltage lower than the 1st direct current voltage outputted from said 1st power source,

The electrical-potential-difference converter which changes said 1st direct current voltage into said 2nd direct current voltage between said 1st power source and said 2nd power source,

Motorised equipment equipped with the converter control circuit which controls said electrical-potential-difference converter in response to supply of power from said 1st power source.

[Claim 2]

The drive circuit control circuit which inputs the trigger signal for starting said converter control circuit into said converter control circuit while driving in response to supply of power from said 2nd power source and controlling said drive circuit,

Motorised equipment according to claim 1 further equipped with a trigger signal generation means to generate said trigger signal and to input into said converter control circuit when the amount of accumulation of electricity of said 2nd power source does not fulfill the specified quantity.

[Claim 3]

Said specified quantity is motorised equipment according to claim 2 made into the amount of supply of power required to drive said drive circuit control circuit.

[Claim 4]

Said trigger signal generation means,

The 3rd power source which generates said trigger signal,

Motorised equipment including the switch which directs the input timing of said trigger signal which said 3rd power source generated according to claim 3.

[Claim 5]

Said 1st power source, said 2nd power source, said electrical-potential-difference converter, said converter control circuit, said drive circuit control circuit, and said trigger signal generation means are unified and held in a single case,

Motorised equipment given in any 1 term of claims 2-4 further equipped with the cooling system which cools said case.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the motorised equipment which can drive a motor certainly also to an auxiliary machinery dc-battery riser especially about the motorised equipment which drives a motor.

[Background of the Invention]

[0002]

Recently, the hybrid car (Hybrid Vehicle) and the electric vehicle (Electric Vehicle) attract attention as an automobile which considered the environment. A hybrid car is an automobile which makes the motor driven with DC power supply, an inverter, and an inverter the source of power in addition to the conventional engine. That is, while obtaining the source of power by driving an engine, the direct current voltage from DC power supply is changed into alternating voltage with an inverter, and the source of power is obtained by rotating a motor with the changed alternating voltage.

[0003]

Moreover, an electric vehicle is an automobile which makes the motor driven with DC power supply, an inverter, and an inverter the source of power.

[0004]

In such a hybrid car or an electric vehicle, the pressure up of the direct current voltage from DC power supply is carried out by the pressure-up converter, and the configuration in which the direct current voltage which carried out the pressure up is supplied to the inverter which drives a motor is also considered.

[0005]

Drawing 6 is the outline block diagram showing an example of conventional motorised equipment.

[0006]

Motorised equipment is equipped with the Maine dc-battery MB, the system relay 1 and SRs 2 and the pressure-up converter 101, an inverter 102, DC to DC converter 110, and the auxiliary machinery dc-battery SB and a control unit 120 with reference to drawing 6.

[0007]

The Maine dc-battery MB outputs direct current voltage. If the system relays SR1 and SR2 are turned on by the signal SE from a control device 120, they will supply the direct current voltage from the Maine dc-battery MB to the pressure-up converter 101 and DC to DC converter 110.

[0008]

The pressure-up converter 101 carries out the pressure up of the direct current voltage supplied from the Maine dc-battery MB by control from a control device 120, and supplies the direct current voltage which carried out the pressure up to an inverter 102.

[0009]

If direct current voltage is supplied from the pressure-up converter 101, an inverter 102 will change direct current voltage into alternating voltage based on the control from a control device 120, and will drive a motor generator MG. This drives a motor generator MG so that the torque specified with the torque command value TR may be generated. A current sensor 104 detects the motor current MCRT which flows to each phase of a motor generator MG, and outputs the detected motor current MCRT to a control unit 120.

[0010]

DC to DC converter 110 lowers the pressure of the direct current voltage supplied through the system relays SR1 and SR2 from the Maine dc-battery MB according to the control signal from a control device 120, and supplies the direct current voltage whose pressure was lowered to the auxiliary machinery dc-battery SB. The auxiliary machinery dc-battery SB outputs the direct current voltage for driving the auxiliary machinery electronic autoparts which are not illustrated while accumulating the supplied direct current voltage.

[0011]

A control device 120 generates the signals PWC and PWM for controlling the pressure-up converter 101 and an

inverter 102 based on the direct current voltage of the Maine dc-battery MB, the motor current MCRT from a current sensor 104, etc., and outputs the generated signals PWC and PWM to the pressure-up converter 101 and an inverter 102, respectively. Moreover, a control device 120 generates the control signal for controlling DC to DC converter 110, and outputs it to DC to DC converter 110.

[0012]

Thus, the motorised equipment carried in the hybrid car or the electric vehicle carries out the pressure up of the direct current voltage from the Maine dc-battery MB, lowers the pressure of the direct current voltage from the Maine dc-battery MB, and charges the auxiliary machinery dc-battery SB while it drives a motor generator MG so that predetermined torque may be generated.

[0013]

In addition, although illustration is omitted, a lighting system besides the electronic control (ECU;Electrical Control Unit) which controls transit of a car, an air conditioner, a power window, an audio, etc. are contained in the auxiliary machinery electronic autoparts driven in response to supply of power from the auxiliary machinery dc-battery SB.

[0014]

Especially the power stored in the Maine dc-battery MB in the hybrid car is used for engine starting among the cars carrying the motorised equipment of drawing 6. An engine is started by specifically supplying power to the motor generator MG connected with the engine (not shown) from the Maine dc-battery MB, and making a motor generator MG drive as a motor.

[0015]

Moreover, in the motorised equipment carried in a hybrid car, the configuration which an auxiliary machinery dc-battery is used [ configuration ] at the time of engine starting, and makes a starter motor drive is also indicated (for example, one to patent reference 3 reference).

[0016]

Drawing 7 is the outline block diagram showing other examples of the conventional motorised equipment indicated by the patent reference 1.

[0017]

With reference to drawing 7, the engine 210 is connected to the front wheel 216 through the change gear 212 and the axle 214. A front wheel 216 drives with the output of an engine 210.

[0018]

An engine 210 is driven by the starter motor 230, and drives the starter motor 230 with the power of the auxiliary machinery dc-battery 220. The auxiliary machinery dc-battery 220 is charged by the generated output of AC dynamo 219 driven with the output of an engine 210.

[0019]

A pressure up is performed by DC to DC converter 232 to the power of the auxiliary machinery dc-battery 220, and the power after a pressure up is stored in a capacitor (or capacitor) 224. Power is supplied to the wheel motor 226 on either side through an inverter 234 from a capacitor 224. Thereby, a rear wheel 228 drives.

[0020]

In the above configuration, if an ignition switch (not shown) is turned on and a system ECU 236 is started, engine starting control will be performed. Power is supplied to the starter motor 230 from the auxiliary machinery dc-battery 220, the starter motor 230 rotates in a detail, and cranking of an engine 210 is performed in it by this turning effort. Furthermore, if it is checked that the engine 210 has started, the system relevant to the wheel motor 226 will be started, and transit control will be performed.

[0021]

However, in this engine starting control, when reduction arises by the cold district, dc-battery performance degradation, etc. in the amount of accumulation of electricity of the auxiliary machinery dc-battery 220, sufficient power for the starter motor 230 cannot be supplied, but the fall of engine startability will be caused.

[0022]

Then, in the motorised equipment of drawing 7, the connection transfer device 238 for connecting alternatively either of the starter motor 230, the auxiliary machinery dc-battery 220, and a capacitor 224 is formed. According to this, the change of the electrical power system which impresses power to the starter motor 230 is attained between the auxiliary machinery dc-battery 220 and a capacitor 224, and engine startability can be performed certainly. In addition, the connection transfer device 238 is controlled by the system ECU 236.

[Patent reference 1] JP,11-332012,A

[Patent reference 2] JP,10-75502,A

[Patent reference 3] JP,8-93517,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0023]

However, in the hybrid car carrying such conventional motorised equipment, when the so-called auxiliary

machinery dc-battery riser to which the amount of accumulation of electricity of an auxiliary machinery dc-battery falls remarkably arises, the problem that a car system cannot be started may arise.

[0024]

Although à detail is made to put an engine into operation by making a motor generator MG drive as a motor in the motorised equipment shown in drawing 6, since the control device 120 which controls the whole motorised equipment is using the auxiliary machinery dc-battery SB as the power source, when an auxiliary machinery dc-battery riser arises, the system relays SR1 and SR2 will not be turned on, but the electric power supply from the Maine dc-battery MB to the pressure-up converter 100 and DC to DC converter 110 will stop. For this reason, a motor generator MG cannot be driven and an engine cannot be started.

[0025]

On the other hand, although power can be supplied to the starter motor 230 from a capacitor 224 with the connection transfer device 238 in the motorised equipment shown in drawing 7 at the time of the fall of the amount of accumulation of electricity of the auxiliary machinery dc-battery 220, by the auxiliary machinery dc-battery riser, it becomes impossible operating system ECU236 the very thing which controls the connection transfer device 238, and it serves as engine reluctance to start.

[0026]

Thus, also in any of the conventional motorised equipment shown in drawing 6 and drawing 7, a result by which engine starting is barred by the auxiliary machinery dc-battery riser is brought. Therefore, the driver of a car needs to charge an auxiliary machinery dc-battery promptly, using a charging equipment as countermeasures of an auxiliary machinery dc-battery riser.

[0027]

On the other hand, although the amount only of accumulation of electricity which makes a motor generator MG drive is held, if it results in the starting impossible of a car system in the Maine dc-battery MB of the high voltage used for transit of a car, the means using this amount of accumulation of electricity do not exist effectively.

[0028]

In addition, according to the patent reference 3, when an engine cannot be put into operation by the sag of an auxiliary machinery dc-battery, power consumption forbids re-actuation of a comparatively large starter motor, and the means it runs using the power currently stored in the dc-battery for transit is indicated. However, to transit of only the dc-battery for transit, since flight range is restricted remarkably, it cannot necessarily be guaranteed that it can run to a location with charging equipments, such as a repair shop.

[0029]

So, it is made in order that this invention may solve this problem, and that purpose is offering the motorised equipment which can drive [ simple and ] a motor certainly also to an auxiliary machinery dc-battery riser.

[Means for Solving the Problem] [0030]

The drive circuit which according to this invention is motorised equipment and drives a motor in response to supply of power from the 1st power source and the 1st power source, The 2nd power source charged in response to the 2nd direct current voltage lower than the 1st direct current voltage outputted from the 1st power source, It has the converter control circuit which controls an electrical-potential-difference converter in response to supply of power from the electrical-potential-difference converter which changes the 1st direct current voltage into the 2nd direct current voltage, and the 1st power source between the 1st power source and the 2nd power source.

[0031]

While driving in response to supply of power from the 2nd power source and controlling a drive circuit preferably, when the drive circuit control circuit which inputs the trigger signal for starting a converter control circuit into a converter control circuit, and the amount of accumulation of electricity of the 2nd power source do not fulfill the specified quantity, it has further a trigger signal generation means to generate a trigger signal and to input into a converter control circuit.

[0032]

Preferably, the specified quantity is taken as the amount of supply of power required to drive a drive circuit control circuit.

[0033]

Preferably, a trigger signal generation means includes the 3rd power source which generates a trigger signal, and the switch which directs the input timing of the trigger signal which the 3rd power source generated.

[0034]

Preferably, the 1st power source, the 2nd power source, an electrical-potential-difference converter, a converter control circuit, a drive circuit control circuit, and a trigger signal generation means are unified and held in a single case. Motorised equipment is further equipped with the cooling system which cools a case.

[Effect of the Invention]

[0035]

According to this invention, also to the dc-battery riser of an auxiliary machinery dc-battery, a charging equipment is not needed but simple and the motorised equipment which can supply power to a motor can be realized certainly.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0036]

Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained in detail with reference to a drawing. In addition, a same-among drawing sign shows the same or a considerable part.

[0037]

Drawing 1 is the control-block Fig. showing the car carrying the motorised equipment according to the gestalt of implementation of this invention.

[0038]

With reference to drawing 1, a car is a hybrid car which makes an engine and a motor the source of power, and is equipped with Engine ENG, a motor generator MG 1, a motor generator MG 2 and the inverter section 10, the Maine dc-battery MB, the power division device 50, a reducer 60, a wheel 70, and ECU90.

[0039]

Engine ENG generates driving force by making combustion energy of fuels, such as a gasoline, into a source. The driving force which Engine ENG generates is divided into two paths by the power division device 50 as \*\*\*\*\* of drawing 1 shows. One side is a path transmitted to the driving shaft which drives a wheel 70 through a reducer 60. Another side is a path transmitted to a motor generator MG 1.

[0040]

Although motor generators MG1 and MG2 may function also as a motor also as a generator, as shown below, a motor generator MG 1 operates mainly as a generator, and a motor generator MG 2 operates mainly as a motor.

[0041]

A motor generator MG 1 is a three-phase-alternating-current rotating machine, and is used for a detail as a starter which puts Engine ENG into operation at the time of acceleration. At this time, a motor generator MG 1 is driven as a motor in response to supply of the power from either, even if there are few Maine dc-batteries MB and auxiliary machinery dc-batteries SB, carries out cranking of the engine ENG, and starts.

[0042]

Furthermore, a motor generator MG 1 rotates after starting of Engine ENG with the driving force of the engine ENG transmitted through the power division device 50, and it generates electricity.

[0043]

The power which the motor generator MG 1 generated is properly used by the operational status of a car, and SOC (State of Charge) of the Maine dc-battery MB. For example, the power which the motor generator MG 1 usually generated at the time of transit and sudden acceleration turns into power which makes a motor generator MG 2 drive as it is. On the other hand, when SOC of the Maine dc-battery MB is lower than a predetermined value, the power which the motor generator MG 1 generated is changed into direct current power from alternating current power by the inverter section 10, and is stored in the Maine dc-battery MB.

[0044]

A motor generator MG 2 is a three-phase-alternating-current rotating machine, and even if there is little power which the power stored in the Maine dc-battery MB and a motor generator MG 1 generated, it is driven by either. The driving force of a motor generator MG 2 is transmitted to the driving shaft of a wheel 70 through a reducer 60. Thereby, a motor generator MG 2 assists Engine ENG, and you make it run a car or it makes it run a car only with self driving force.

[0045]

Moreover, at the time of regenerative braking of a car, a motor generator MG 2 rotates by the wheel 70 through a reducer 60, and operates as a generator. At this time, the regeneration power generated by the motor generator MG 2 is charged by the Maine dc-battery MB through the inverter section 10.

[0046]

The Maine dc-battery MB is a dc-battery for transit, for example, is a dc-battery of the high voltage constituted by connecting many rechargeable battery cels, such as a nickel hydride battery and a lithium ion battery, to a serial. In addition, the Maine dc-battery MB may consist of a capacitor, a capacitor, etc. in addition to these rechargeable batteries.

[0047]

A car is further equipped with DC to DC converter 20 which lowers the pressure of the power of the auxiliary machinery dc-battery SB which supplies power to auxiliary machinery electronic autoparts, and the Maine dc-battery MB, and is supplied to the auxiliary machinery dc-battery SB, and the DC to DC converter control circuit 30 independently [ the Maine dc-battery MB of the high voltage ].

[0048]

The auxiliary machinery dc-battery SB is a lead accumulator. As auxiliary machinery electronic autoparts which operate in response to an electric power supply from the auxiliary machinery dc-battery SB, ECU relation, such

as the engine ECU which controls transit of a car, a power train ECU, and Brake ECU, a lighting system, an ignition, an electric rotary pump, etc. are contained. In addition, these electrical machinery and apparatus that use the auxiliary machinery dc-battery SB as a power source below are also called a depression article. On the other hand, the electrical machinery and apparatus which uses the Maine dc-battery MB as a power source is also called high-pressure components.

[0049]

DC to DC converters 20 are a pressure up and a bidirectional DC to DC converter in which pressure-lowering actuation is possible. In a detail, DC to DC converter 20 lowers the pressure of the electrical potential difference of the power supplied from the Maine dc-battery MB, and supplies it to the auxiliary machinery dc-battery SB at it. Moreover, DC to DC converter 20 carries out the pressure up of the power supplied from the auxiliary machinery dc-battery SB, and supplies it to a motor generator MG 1 through the inverter section 10.

[0050]

The DC to DC converter control circuit 30 controls the pressure up of DC to DC converter 20, and pressure-lowering actuation. With the gestalt of this operation, it is characterized by using the DC to DC converter control circuit 30 as the high-pressure components which operate in response to an electric power supply from the Maine dc-battery MB. The DC to DC converter control circuit 30 is explained in full detail behind.

[0051]

ECU90 controls the actuation by the whole device and circuit group carried in the car in order to make the car with which the motorised equipment concerning the gestalt of this operation is carried operate according to directions of an operator. In CPU (Central Processing Unit) which is built in ECU90 and which is not illustrated, based on a predetermined program, data processing is carried out for various information, such as SOC of the operational status of a car, the rate of change of the amount of accelerator treading in, and the amount of accelerator treading in, throttle opening, a shift position, and the Maine dc-battery MB, to a detail, and the control signal as a data-processing result is outputted to it to a device and a circuit group.

[0052]

Drawing 2 is the outline block diagram of the motorised equipment 100 according to the gestalt of implementation of this invention.

[0053]

Motorised equipment 100 is equipped with the Maine dc-battery MB, the system relays SR1 and SR2, the pressure-up converter 12, inverters 13 and 15, current sensors 14 and 16, DC to DC converter 20, the auxiliary machinery dc-battery MB, the DC to DC converter control circuit 30, and a control unit 40 with reference to drawing 2 .

[0054]

Motor generators MG1 and MG2 may function also as a motor also as a generator according to the operational status of a car, as shown in drawing 1 . A motor generator MG 1 is driven with an inverter 13. A motor generator MG 2 is driven with an inverter 15. The inverter section 10 indicated to be these inverters 13 and 15 and pressure-up converters 12 to drawing 1 is constituted.

[0055]

The system relays SR1 and SR2 are turned on / turned off by the signal SE from a control unit 40. The system relays SR1 and SR2 are turned on by the signal SE of H (logic yes) level from a control device 40, and, more specifically, are turned off by the signal SE of L (logic low) level from a control device 40.

[0056]

A current sensor 14 detects the motor current MCRT1 which flows to a motor generator MG 1, and outputs the detected motor current MCRT1 to a control unit 40.

[0057]

A current sensor 16 detects the motor current MCRT2 which flows to a motor generator MG 2, and outputs the detected motor current MCRT2 to a control unit 40.

[0058]

The pressure-up converter 12 carries out the pressure up of the direct current voltage supplied from the Maine dc-battery MB, and supplies it to inverters 13 and 15. More specifically, the pressure-up converter 12 will supply the direct current voltage which carried out the pressure up according to Signal PWC to inverters 13 and 15, if Signal PWC is received from a control device 40. Moreover, if Signal PWC is received from a control device 40, the pressure-up converter 12 will lower the pressure of the direct current voltage supplied from inverters 13 and 15, and will supply it to the Maine dc-battery MB.

[0059]

An inverter 13 is a three-phase-circuit inverter, if direct current voltage is supplied through the pressure-up converter 12 from the Maine dc-battery MB, will change direct current voltage into three-phase-circuit alternating voltage based on the control signal PWM 1 from a control circuit 40, and will drive a motor generator MG 1. This drives a motor generator MG 1 so that the torque specified with the torque command value TR1 may be generated.

[0060]

An inverter 15 is a three-phase-circuit inverter similarly, if direct current voltage is supplied through the pressure-up converter 12 from the Maine dc-battery MB, direct current voltage will be changed into three-phase-circuit alternating voltage based on the control signal PWM 2 from a control circuit 40, and a motor generator MG 2 will be driven. This drives a motor generator MG 2 so that the torque specified with the torque command value TR2 may be generated.

[0061]

For example, an inverter 13 changes the direct current voltage from the pressure-up converter 12 into alternating voltage according to a signal PWM 1 at the time of engine starting, and a motor generator MG 1 is driven so that the torque specified with the torque command value TR1 may be outputted. A motor generator MG 1 rotates the crankshaft (not shown) of Engine ENG through the power division device 50, and starts Engine ENG.

[0062]

Moreover, a motor generator MG 1 functions as a generator generated on the turning effort of the engine ENG after starting at the time of car start. At this time, an inverter 13 changes into direct current voltage the alternating voltage which the motor generator MG 1 generated with a signal PWM 1, and supplies that changed direct current voltage to an inverter 15. An inverter 15 receives the direct current voltage from a pressure-up converter, and the direct current voltage from an inverter 13, the received direct current voltage is changed into alternating voltage according to a signal PWM 2, and a motor generator MG 2 is driven so that the torque specified with the torque command value TR2 may be outputted.

[0063]

Next, at the time of light load transit, a car carries out the pressure up of the direct current voltage from the Maine dc-battery MB according to the signal PWC from a control device 40, and supplies a pressure-up converter to an inverter 15. An inverter 15 changes the direct current voltage from a pressure-up converter into alternating voltage according to a signal PWM 2, and a motor generator MG 2 is driven so that the torque specified with the torque command value TR2 may be outputted.

[0064]

Next, at the time of sudden acceleration of a car, a pressure-up converter carries out the pressure up of the direct current voltage from the Maine dc-battery MB according to the signal PWC from a control device 40, and supplies it to an inverter 15. A motor generator MG 1 changes into direct current voltage the alternating voltage generated on an engine turning effort, and supplies an inverter 13 to an inverter 15. An inverter 15 receives the direct current voltage from the pressure-up converter 12, and the direct current voltage from an inverter 13, the received direct current voltage is changed into alternating voltage according to a signal PWM 2, and a motor generator MG 2 is driven so that the torque specified with the torque command value TR2 may be outputted.

[0065]

Finally, an inverter 15 changes into direct current voltage the alternating voltage which the motor generator MG 2 generated based on the signal PWM 2 from a control unit 40 at the time of regenerative braking of a car, and the changed direct current voltage is supplied to the pressure-up converter 12. If Signal PWC is received from a control device 40, the pressure-up converter 12 will lower the pressure of the direct current voltage supplied from the inverter 15, and will charge the Maine dc-battery MB.

[0066]

In addition, with regenerative braking said here, it includes braking accompanied by the regeneration generation of electrical energy with the case where there is foot-brake actuation by the driver who drives a hybrid car, and decelerating the vehicle speed, carrying out a regeneration generation of electrical energy in turning off an accelerator pedal during transit, although a foot brake is not operated (or acceleration termination).

[0067]

A control unit 40 receives the input voltage Vm1 and Vm2 of inverters 13 and 15 from the voltage sensor which does not receive and illustrate the torque command values TR1 and TR2 and the motor engine speeds MRN1 and MRN2 from ECU90, and receives the motor currents MCRT1 and MCRT2 from current sensors 14 and 16.

[0068]

Based on the input voltage Vm1, the torque command value TR1, and the motor current MCRT1 of an inverter 13, when an inverter 13 drives a motor generator MG 1, a control device 40 generates the signal PWM 1 for carrying out switching control of the NPN transistor (not shown) of an inverter 13, and outputs the generated signal PWM 1 to an inverter 13.

[0069]

Moreover, based on the input voltage Vm2, the torque command value TR2, and the motor current MCRT2 of an inverter 15, when an inverter 15 drives a motor generator MG 2, a control device 40 generates the signal PWM 2 for carrying out switching control of the NPN transistor (not shown) of an inverter 15, and outputs the generated signal PWM 2 to an inverter 15.

[0070]

Furthermore, when an inverter 13 drives a motor generator MG 1, based on the electrical potential difference V<sub>b</sub> between terminals, the input voltage V<sub>m1</sub> of an inverter 13, the torque command value TR1, and the motor engine speed MRN1 of the Maine dc-battery MB, a control device 40 generates the signal PWC for carrying out switching control of the NPN transistor (not shown) of the pressure-up converter 12, and outputs the generated signal PWC to the pressure-up converter 12.

[0071]

Moreover, when an inverter 15 drives a motor generator MG 2, based on the electrical potential difference V<sub>b</sub> between terminals, the input voltage V<sub>m2</sub> of an inverter 15, the torque command value TR2, and the motor engine speed MRN2 of the Maine dc-battery MB, a control device 40 generates the signal PWC for carrying out switching control of the NPN transistor (not shown) of the pressure-up converter 12, and outputs the generated signal PWC to the pressure-up converter 12.

[0072]

Furthermore, at the time of regenerative braking of the hybrid car with which motorised equipment 100 was carried, a control device 40 generates the signal PWM 2 for changing into direct current voltage the alternating voltage which the motor generator MG 2 generated based on the input voltage V<sub>m2</sub>, the torque command value TR2, and the motor current MCRT2 of an inverter 15, and outputs the generated signal PWM 2 to an inverter 15. In this case, switching control of the NPN transistor (not shown) of an inverter 15 is carried out by the signal PWM 2. Thereby, an inverter 15 changes into direct current voltage the alternating voltage which the motor generator MG 2 generated, and supplies it to the pressure-up converter 12.

[0073]

Furthermore, at the time of regenerative braking, a control device 40 generates the signal PWC for lowering the pressure of the direct current voltage supplied from the inverter 15 based on the electrical potential difference V<sub>b</sub> between terminals, the input voltage V<sub>m2</sub> of an inverter 15, the torque command value TR2, and the motor engine speed MRN2 of the Maine dc-battery MB, and outputs the generated signal PWC to the pressure-up converter 12. Thereby, the pressure of the alternating voltage which the motor generator MG 2 generated is changed and lowered by direct current voltage, and it is supplied to the Maine dc-battery MB.

[0074]

Here, the motorised equipment 100 concerning the gestalt of this operation shown in drawing 2 has the description described below to the conventional motorised equipment shown in drawing 6.

[0075]

It is characterized by 1st connecting DC to DC converter 20 to the Maine dc-battery MB directly without the system relays SR1 and SR2. In conventional motorised equipment, as shown in drawing 6, DC to DC converter 110 is connected with the Maine dc-battery MB according to the system relays SR1 and SR2 having been turned on by the signal SE from a control unit 120 at the time of starting of a car system. On the other hand, according to the gestalt of this operation, DC to DC converter 20 will not be concerned with the existence of a car system startup, but will always be connected to the Maine dc-battery MB.

[0076]

The DC to DC converter control circuit 30 is characterized by being the high-pressure components which use the Maine dc-battery MB as a power source the 2nd. That is, it differs in the control device 40 which uses the auxiliary machinery dc-battery SB as a power source, and the DC to DC converter control circuit 30 can operate regardless of the charge condition of the auxiliary machinery dc-battery SB. Thereby, DC to DC converter 12 can perform pressure-up actuation according to the control signal outputted from the DC to DC converter control circuit 30, when a dc-battery riser arises to the auxiliary machinery dc-battery SB so that it may mention later, and it can charge the auxiliary machinery dc-battery SB promptly.

[0077]

DC to DC converter 20 carried in below at the motorised equipment 100 concerning the gestalt of this operation and the DC to DC converter control circuit 30 are explained to a detail.

[0078]

Drawing 3 is the circuit diagram of DC to DC converter 20 in drawing 2.

[0079]

With reference to drawing 3, DC to DC converter 20 contains input terminals 21 and 22, photo transistors Q1-Q4, diodes D1-D6, a transformer T1, a coil L1, a capacitor C1, and output terminals 23 and 24.

[0080]

Input terminals 21 and 22 receive direct current voltage from the Maine dc-battery MB, and supply the received direct current voltage to the both ends of photo transistors Q1 and Q2 and photo transistors Q3 and Q4.

[0081]

Photo transistors Q1 and Q2 are connected to a serial between supply voltage and a touch-down electrical potential difference. Photo transistors Q3 and Q4 are connected to a serial between supply voltage and a touch-down electrical potential difference. Photo transistors Q1 and Q2 are connected to photo transistors Q3 and Q4 and juxtaposition between supply voltage and a touch-down electrical potential difference. Between the collector

emitters of each photo transistors Q1–Q4, the diodes D1–D4 which pass a current are connected to the collector side from the emitter side, respectively.

[0082]

Photo transistors Q1–Q4 constitute the photo coupler which makes a photodiode 38 an input side and makes an output side photo transistors Q1–Q4 in the photodiode 38 of the DC to DC converter control circuit 30 shown in drawing 4 .

[0083]

The DC to DC converter control circuit 30 outputs the lightwave signal with which each photodiode of a photodiode 38 emits light as a control signal to the photo transistors Q1–Q4 of DC to DC converter 20 so that it may mention later. If the lightwave signal from a photodiode 38 is received in the gate, respectively, based on this lightwave signal, ON/OFF of photo transistors Q1–Q4 will be done.

[0084]

In addition, although the photo coupler constituted the switching circuit in DC to DC converter 20 from the gestalt of this operation, this is for securing the electric insulation with the Maine dc–battery MB of the high voltage, and the touch–down (body ground) by the car body in connection with having used the DC to DC converter control circuit 30 as high–pressure components.

[0085]

As for a transformer T1, the upstream coil is arranged between the connection node of photo transistors Q1 and Q2, and the connection node of photo transistors Q3 and Q4. Furthermore, the secondary coil of a transformer T1 is arranged so that an upstream coil may be countered.

[0086]

Diode D5 is connected between the secondary coil of a transformer T1, and a coil L1 so that a current may be passed in a coil L1 from the secondary coil of a transformer T1.

[0087]

Diode D6 is connected between the secondary coil of a transformer T1, and a coil L1 so that it may prevent that the output current flows into the low–tension side of a secondary coil from the connection node of diode D5 and a coil L1.

[0088]

A coil L1 is connected between diode D5 and an output terminal 23. It connects between the output side of a coil L1, and a touch–down electrical potential difference, and a capacitor C1 graduates the output voltage from a coil L1, and gives it to an output terminal 23.

[0089]

In the above configuration, if photo transistors Q1 and Q4 are turned on and photo transistors Q2 and Q3 are turned off, an input current will flow in the path of the upstream coil of supply voltage a photo transistor Q1 – a transformer T1 a photo transistor Q4 – a touch–down electrical potential difference. And a transformer T1 lowers the pressure of input voltage according to the winding ratio of an upstream coil and a secondary coil, and outputs output voltage.

[0090]

The output current flows secondary [ of DC to DC converter 20 ] in the path of the secondary coil of a transformer T1 diode D5 a coil L1 the auxiliary machinery dc–battery SB – a touch–down electrical potential difference.

[0091]

According to the rate, i.e., a duty ratio, that photo transistors Q1 and Q4 are turned on / turned off, an input current changes and the electrical potential difference impressed to a transformer T1 changes. That is, if the on-duty of photo transistors Q1 and Q4 becomes large, the electrical potential difference which an input current increases and is impressed to a transformer T1 will increase. On the other hand, if the on-duty of photo transistors Q1 and Q4 becomes small, the electrical potential difference which an input current decreases and is impressed to a transformer T1 will decrease.

[0092]

And since a transformer T1 lowers the pressure of the electrical potential difference impressed to a transformer T1 according to the voltage level, the secondary output voltage of a DC to DC converter changes according to the electrical potential difference impressed to a transformer T1.

[0093]

Therefore, it is controllable by controlling the ON duty ratio of photo transistors Q1 and Q4 to become the charge electrical potential difference of the request which sets output voltage of DC to DC converter 20 as the target of the auxiliary machinery dc–battery SB.

[0094]

Drawing 4 is the block diagram of the DC to DC converter control circuit 30 in drawing 2 .

[0095]

With reference to drawing 4 , the DC to DC converter control circuit 30 contains a microcomputer (it is also

hereafter called a microcomputer) 32, interfaces (I/C) 34 and 36, a photodiode 38, and a transformer T2.

[0096]

The DC to DC converter control circuits 30 are high-pressure components which use the Maine dc-battery MB as a power source like point \*\*. In a detail, a microcomputer 32 generates the control signal for carrying out switching control of the photo transistors Q1-Q4 of DC to DC converter 20 by using the Maine dc-battery MB as a power source, and starting the signal from an interface 36 as a trigger signal.

[0097]

The control signal generated with the microcomputer 32 is inputted into a photodiode 38 through an interface 34. A photodiode 38 emits light according to the control signal inputted from the microcomputer 32, and outputs the lightwave signal which emitted light to the photo transistors Q1-Q4 of DC to DC converter 20. Photo transistors Q1-Q4 receive this lightwave signal, and perform switching operation. Thereby, the pressure of the power of the Maine dc-battery MB is lowered, and the auxiliary machinery dc-battery SB is supplied.

[0098]

In the above configuration, an interface 36 usually outputs the trigger signal which starts a microcomputer 32 according to the starting switch having been turned on at the time of a car system startup.

[0099]

Therefore, since a trigger signal is not given from an interface 36 to a microcomputer 32 when ECU relation does not operate but a car system becomes starting impossible by the auxiliary machinery dc-battery riser, a microcomputer 32 cannot be started. As a result, DC to DC converter 20 is operated and it becomes impossible to charge the auxiliary machinery dc-battery SB.

[0100]

Then, the motorised equipment 100 concerning the gestalt of this operation is further equipped with backup power supply BB and the switch 80 for impressing the signal from backup power supply BB to a microcomputer 32 as a starting means of the microcomputer 32 when an auxiliary machinery dc-battery riser arises.

[0101]

Backup power supply BB is low-battery dc-batteries, such as for example, a carbon button cell, and is connected to the upstream coil of the transformer T2 of the DC to DC converter control circuit 30 through a switch 80. In addition, the secondary coil of a transformer T2 is connected to an interface 36.

[0102]

A driver etc. is the manual switch which can be turned on / turned off manually, and a switch 80 combines electrically backup power supply BB and the upstream coil of a transformer T2 in an ON state.

[0103]

In the above configuration, when a dc-battery riser arises to the auxiliary machinery dc-battery SB, a driver turns on a switch 80 manually. If a switch 80 is turned on, backup power supply BB and the upstream coil of a transformer T2 will be connected, and an electrical potential difference will be impressed to the upstream coil of a transformer T2. According to this, the electrical potential difference according to the winding ratio of an upstream coil and a secondary coil is outputted to the secondary coil of a transformer T2.

[0104]

The output voltage produced in the secondary coil of a transformer T2 is inputted into an interface 36. If the output voltage of a transformer T2 is inputted, an interface 36 will generate the signal activated according to the timing to which the inputted electrical potential difference starts, and will input the generated signal into a microcomputer 32. A microcomputer 32 starts the input signal from an interface 36 as a trigger signal.

Furthermore, the DC to DC converter control circuit 30 outputs a control signal to the photo transistors Q1-Q4 of DC to DC converter 20, in response to the fact that the microcomputer 32 started. DC to DC converter 20 performs pressure-lowering actuation according to a control signal, and charges the electrical potential difference between terminals of the auxiliary machinery dc-battery SB even at the voltage level of the request in which engine starting is possible. Thereby, motorised equipment 100 can make a motor generator MG 1 generate driving force required for engine starting.

[0105]

Drawing 5 is a flow chart for explaining the actuation at the time of the auxiliary machinery dc-battery riser in the motorised equipment by the gestalt of implementation of this invention.

[0106] With reference to drawing 5, the existence of an auxiliary machinery dc-battery riser is checked by the driver in starting of a car system (step S01). The charge condition of the auxiliary machinery dc-battery SB is reported by the display means, and, specifically, thereby, a driver can know the abnormalities of the auxiliary machinery dc-battery SB.

[0107]

In step S01, when an auxiliary machinery dc-battery riser is not checked (i.e., when the charge condition of the auxiliary machinery dc-battery SB fills desired level), motorised equipment 100 operates according to the ignition switch having been turned on (step S05). Furthermore, an engine starts with the driving force generated in the motor generator MG 1 (step S06).

[0108]

On the other hand, in step S01, if an auxiliary machinery dc-battery riser is checked, the manual switch 80 will be turned on by the driver and the DC to DC converter control circuit 30 and backup power supply BB will be connected (step S02). Thereby, the microcomputer 32 built in the DC to DC converter control circuit 30 starts the input voltage from backup power supply BB as a trigger signal.

[0109]

Next, according to the DC to DC converter control circuit 30 having started, DC to DC converter 20 drives and the auxiliary machinery dc-battery SB is charged (step S03). The DC to DC converter control circuit 30 is set after starting, generates the control signal for making the photo transistors Q1-Q4 of DC to DC converter 20 turn on / turn off, and outputs the generated control signal to DC to DC converter 20 at a detail. DC to DC converter 20 performs switching operation of photo transistors Q1-Q4 according to a control signal, lowers the pressure of it on the electrical potential difference of a request of the direct current voltage of the Maine dc-battery MB, and is supplied to the auxiliary machinery dc-battery SB.

[0110]

In step S04, if it is judged that the electrical potential difference between terminals of the auxiliary machinery dc-battery SB reached the desired voltage level, a car system will be started. When an ignition switch is turned on (step S05), motorised equipment 100 makes a motor generator MG 1 specifically drive with the power of the Maine dc-battery MB. An engine starts with the driving force of this motor generator MG 1 (step S06).

[0111]

In addition, in the motorised equipment 100 concerning the gestalt of this operation, it becomes possible to cool these in one using the cooling system of the configuration which is unified and is held in one case, then the Maine dc-battery MB by considering the Maine dc-battery MB, the DC to DC converter control circuit 30 which uses the Maine dc-battery MB as a power source, and DC to DC converter 20 and the system relays SR1 and SR2 connected to the Maine dc-battery MB as a cell pack. According to this, since it will not be necessary to newly form DC to DC converter 20 and the cooling system to the DC to DC converter control circuit 30, increase of an equipment scale and cost can be suppressed.

[0112]

As mentioned above, according to the gestalt of implementation of this invention, also to an auxiliary machinery dc-battery riser, a charging equipment cannot be needed, but an auxiliary machinery dc-battery can be charged simply, and a motor can be made to drive certainly.

[0113]

It should be thought that the gestalt of the operation indicated this time is [ no ] instantiation at points, and restrictive. The range of this invention is shown by not the above-mentioned explanation but the claim, and it is meant that all modification in a claim, equal semantics, and within the limits is included.

[Availability on industry]

[0114]

This invention is applicable to the motorised equipment carried in a hybrid car.

[Brief Description of the Drawings]

[0115]

[Drawing 1] It is the control-block Fig. showing the car carrying the motorised equipment according to the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of the motorised equipment according to the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the circuit diagram of DC to DC converter 20 in drawing 2.

[Drawing 4] It is the block diagram of the DC to DC converter control circuit 30 in drawing 2.

[Drawing 5] It is a flow chart for explaining the actuation at the time of the auxiliary machinery dc-battery riser in the motorised equipment by the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 6] It is the outline block diagram showing an example of conventional motorised equipment.

[Drawing 7] It is the outline block diagram showing other examples of the conventional motorised equipment indicated by the patent reference 1.

[Description of Notations]

[0116]

10 Inverter Section, 12,101 13 Pressure-Up Converter, 15,102 Inverter, 14 16,104 A current sensor, 20,110 DC to DC converter, 21 22 23 An input terminal, 24 An output terminal, 30 DC to DC converter control circuit, 32 34 A microcomputer, 36 An interface, 38 Photodiode, 40,120 A control unit, 50 A power division device, 60 Reducer, 70 A wheel, 80 A switch, 100 Motorised equipment, ENG, 210 Engine, 212 A change gear and 214 An axle, 216 A front wheel, 219 AC dynamo, 220 An auxiliary machinery dc-battery, 224 capacitors, 226 Wheel motor, 228 A rear wheel, 230 A starter motor, 232 Converter, 234 An inverter, 236 ECU and 238 Connection transfer device, BB A backup power supply, C1 A capacitor, D1 and D5, D6 diode, L1 A coil, MB The Maine dc-battery, SB An auxiliary machinery dc-battery, MG, MG1, MG2 A motor generator, Q1-Q4 A photo transistor, SR1, SR2 A

system relay, T1, T2 Transformer.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[0115]

[Drawing 1] It is the control-block Fig. showing the car carrying the motorised equipment according to the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of the motorised equipment according to the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the circuit diagram of DC to DC converter 20 in drawing 2 .

[Drawing 4] It is the block diagram of the DC to DC converter control circuit 30 in drawing 2 .

[Drawing 5] It is a flow chart for explaining the actuation at the time of the auxiliary machinery dc-battery riser in the motorised equipment by the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 6] It is the outline block diagram showing an example of conventional motorised equipment.

[Drawing 7] It is the outline block diagram showing other examples of the conventional motorised equipment indicated by the patent reference 1.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-50779

(P2006-50779A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl.

F 1

テーマコード(参考)

**HO2P** 5/74 (2006.01)  
**B60L** 1/00 (2006.01)  
**HO2J** 7/00 (2006.01)

**HO2P** 7/74  
**B60L** 1/00  
**HO2J** 7/00  
**HO2J** 7/00

G  
L  
P  
303C

5 G003  
5 H115  
5 H572

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2004-228021 (P2004-228021)

(22) 出願日

平成16年8月4日 (2004.8.4)

(71) 出願人

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人

100064746  
弁理士 深見 久郎

(74) 代理人

100085132  
弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人

100112715  
弁理士 松山 隆夫

(74) 代理人

100112852  
弁理士 武藤 正

(72) 発明者

石川 哲浩  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】モータ駆動装置

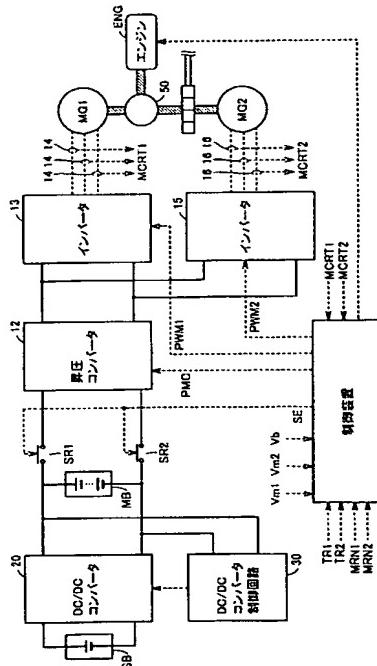
## (57) 【要約】

【課題】 補機バッテリ上がりに対しても、簡易かつ確実にモータを駆動可能なモータ駆動装置を提供する。

【解決手段】 DC/DCコンバータ20は、システムリレーSR1, SR2を介さずメインバッテリMBに直接的に接続される。DC/DCコンバータ20は、高電圧のメインバッテリMBから供給される電力を電圧を降圧して補機バッテリSBに供給する。DC/DCコンバータ制御回路30は、メインバッテリMBから電力の供給を受け、DC/DCコンバータ20の降圧動作を制御する。DC/DCコンバータ20は、補機バッテリSBにバッテリ上がりが生じたときにおいても、メインバッテリMBを電源とするDC/DCコンバータ制御回路30から出力される制御信号に応じて昇圧動作を行ない、速やかに補機バッテリSBを充電することができる。

【選択図】

図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 電源と、

前記第 1 電源から電力の供給を受けてモータを駆動する駆動回路と、

前記第 1 電源から出力された第 1 の直流電圧よりも低い第 2 の直流電圧を受けて充電される第 2 電源と、

前記第 1 電源と前記第 2 電源との間で前記第 1 の直流電圧を前記第 2 の直流電圧へ変換する電圧変換器と、

前記第 1 電源から電力の供給を受けて前記電圧変換器を制御する変換器制御回路とを備える、モータ駆動装置。

10

## 【請求項 2】

前記第 2 電源から電力の供給を受けて駆動し、前記駆動回路を制御するとともに、前記変換器制御回路を起動させるためのトリガ信号を前記変換器制御回路に入力する駆動回路制御回路と、

前記第 2 電源の蓄電量が所定量に満たないとき、前記トリガ信号を生成して前記変換器制御回路に入力するトリガ信号生成手段とをさらに備える、請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

20

## 【請求項 3】

前記所定量は、前記駆動回路制御回路を駆動するのに必要な電力の供給量とする、請求項 2 に記載のモータ駆動装置。

## 【請求項 4】

前記トリガ信号生成手段は、

前記トリガ信号を生成する第 3 電源と、

前記第 3 電源の生成した前記トリガ信号の入力タイミングを指示するスイッチとを含む、請求項 3 に記載のモータ駆動装置。

30

## 【請求項 5】

前記第 1 電源、前記第 2 電源、前記電圧変換器、前記変換器制御回路、前記駆動回路制御回路および前記トリガ信号生成手段は、単一の筐体内に一体化して収容され、

前記筐体を冷却する冷却装置をさらに備える、請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載のモータ駆動装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

この発明は、モータを駆動するモータ駆動装置に関し、特に、補機バッテリ上がりに対しても確実にモータの駆動が可能なモータ駆動装置に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

最近、環境に配慮した自動車として、ハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) および電気自動車 (Electric Vehicle) が注目されている。ハイブリッド自動車は、従来のエンジンに加え、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。つまり、エンジンを駆動することにより動力源を得るとともに、直流電源からの直流電圧をインバータによって交流電圧に変換し、その変換した交流電圧によりモータを回転することによって動力源を得るものである。

## 【0 0 0 3】

また、電気自動車は、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。

## 【0 0 0 4】

このようなハイブリッド自動車または電気自動車においては、直流電源からの直流電圧を昇圧コンバータによって昇圧し、その昇圧した直流電圧がモータを駆動するインバータに供給される構成も検討されている。

50

## 【0005】

図6は、従来のモータ駆動装置の一例を示す概略ブロック図である。

## 【0006】

図6を参照して、モータ駆動装置は、メインバッテリMBと、システムリレーSR1, SR2と、昇圧コンバータ101と、インバータ102と、DC/DCコンバータ110と、補機バッテリSBと、制御装置120とを備える。

## 【0007】

メインバッテリMBは、直流電圧を出力する。システムリレーSR1, SR2は、制御装置120からの信号SEによってオンされると、メインバッテリMBからの直流電圧を昇圧コンバータ101およびDC/DCコンバータ110に供給する。

10

## 【0008】

昇圧コンバータ101は、メインバッテリMBから供給された直流電圧を制御装置120からの制御によって昇圧し、その昇圧した直流電圧をインバータ102へ供給する。

## 【0009】

インバータ102は、昇圧コンバータ101から直流電圧が供給されると、制御装置120からの制御に基づいて直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータMGを駆動する。これにより、モータジェネレータMGは、トルク指令値TRによって指定されたトルクを発生するように駆動される。電流センサ104は、モータジェネレータMGの各相に流れるモータ電流MCTRを検出し、その検出したモータ電流MCTRを制御装置120へ出力する。

20

## 【0010】

DC/DCコンバータ110は、メインバッテリMBからシステムリレーSR1, SR2を介して供給された直流電圧を、制御装置120からの制御信号に応じて降圧し、その降圧した直流電圧を補機バッテリSBに供給する。補機バッテリSBは、供給された直流電圧を蓄積するとともに、図示しない補機電装品を駆動するための直流電圧を出力する。

30

## 【0011】

制御装置120は、メインバッテリMBの直流電圧、および電流センサ104からのモータ電流MCTRなどに基づいて、昇圧コンバータ101およびインバータ102を制御するための信号PWC, PWMを生成し、その生成した信号PWC, PWMを昇圧コンバータ101およびインバータ102へそれぞれ出力する。また、制御装置120は、DC/DCコンバータ110を制御するための制御信号を生成してDC/DCコンバータ110へ出力する。

## 【0012】

このように、ハイブリッド自動車または電気自動車に搭載されたモータ駆動装置は、メインバッテリMBからの直流電圧を昇圧して、所定のトルクを発生するようにモータジェネレータMGを駆動するとともに、メインバッテリMBからの直流電圧を降圧して補機バッテリSBを充電する。

30

## 【0013】

なお、図示は省略するが、補機バッテリSBから電力の供給を受けて駆動する補機電装品には、車両の走行を制御する電子制御装置(ECU; Electrical Control Unit)の他、灯火装置、エアコンディショナ、パワーウィンドウ、オーディオ等が含まれる。

40

## 【0014】

図6のモータ駆動装置を搭載した車両のうち、特に、ハイブリッド自動車においては、メインバッテリMBに蓄えられた電力は、エンジン始動に利用される。具体的には、エンジン(図示せず)に連結されたモータジェネレータMGにメインバッテリMBから電力を供給し、モータジェネレータMGをモータとして駆動させることにより、エンジンを始動させる。

## 【0015】

また、ハイブリッド自動車に搭載されるモータ駆動装置においては、エンジン始動時に補機バッテリを用いてスタータモータを駆動させる構成も開示されている(たとえば特許

50

文献 1 ~ 3 参照)。

【0016】

図 7 は、特許文献 1 に記載される従来のモータ駆動装置の他の例を示す概略ブロック図である。

【0017】

図 7 を参照して、エンジン 210 は、変速機 212 および車軸 214 を介してフロントホイール 216 に接続されている。エンジン 210 の出力により、フロントホイール 216 が駆動される。

【0018】

エンジン 210 は、スタータモータ 230 により駆動され、スタータモータ 230 は、補機バッテリ 220 の電力によって駆動される。補機バッテリ 220 は、エンジン 210 の出力で駆動されるオルタネータ 219 の発電電力によって充電される。

10

【0019】

補機バッテリ 220 の電力に対して DC/DC コンバータ 232 にて昇圧が行なわれ、昇圧後の電力は、キャパシタ (もしくはコンデンサ) 224 に蓄えられる。キャパシタ 224 からインバータ 234 を介して左右のホイールモータ 226 に電力が供給される。これにより、リアホイール 228 が駆動される。

20

【0020】

以上の構成において、イグニッションスイッチ (図示せず) がオンされ、システム ECU 236 が立ち上げられると、エンジン始動制御が行なわれる。詳細には、補機バッテリ 220 からスタータモータ 230 に電力が供給されて、スタータモータ 230 が回転し、この回転力によりエンジン 210 のクランкиングが行われる。さらに、エンジン 210 が始動したことが確認されれば、ホイールモータ 226 に関連するシステムが立ち上げられて走行制御が行なわれる。

20

【0021】

しかしながら、かかるエンジン始動制御では、寒冷地やバッテリ性能の低下などによって補機バッテリ 220 の蓄電量に減少が生じると、スタータモータ 230 に十分な電力を供給できず、エンジン始動性の低下を招くことになる。

30

【0022】

そこで、図 7 のモータ駆動装置においては、スタータモータ 230 と補機バッテリ 220 およびキャパシタ 224とのいずれか一方とを選択的に接続するための接続切替装置 238 が設けられる。これによれば、スタータモータ 230 へ電力を印加する電源系が、補機バッテリ 220 とキャパシタ 224との間で切替可能となり、エンジン始動性を確実に行なうことができる。なお、接続切替装置 238 は、システム ECU 236 によって制御される。

【特許文献 1】特開平 11-332012 号公報

40

【特許文献 2】特開平 10-75502 号公報

【特許文献 3】特開平 8-93517 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

しかしながら、このような従来のモータ駆動装置を搭載したハイブリッド自動車においては、補機バッテリの蓄電量が著しく低下する、いわゆる補機バッテリ上がりが生じた場合において、車両システムを起動できないという問題が起こり得る。

40

【0024】

詳細には、図 6 に示すモータ駆動装置においては、モータジェネレータ MG をモータとして駆動させることによってエンジンを始動させるが、モータ駆動装置全体を制御する制御装置 120 が補機バッテリ SB を電源としていることから、補機バッテリ上がりが生じると、システムリレー SR1, SR2 がオンされず、メインバッテリ MB から昇圧コンバータ 100 および DC/DC コンバータ 110 への電力供給が途絶えることになる。この

50

ため、モータジェネレータ MG を駆動できず、エンジンを始動させることができない。

**【0025】**

一方、図 7 に示すモータ駆動装置においては、補機バッテリ 220 の蓄電量の低下時には、接続切替装置 238 によってキャパシタ 224 からスタータモータ 230 に電力を供給することができるが、補機バッテリ上がりによって、接続切替装置 238 を制御するシステム ECU 236 自体が作動不能となり、エンジン始動が困難となる。

**【0026】**

このように、図 6 および図 7 に示す従来のモータ駆動装置のいずれにおいても、補機バッテリ上がりによってエンジンの始動が妨げられる結果となる。したがって、車両の運転手は、補機バッテリ上がりの対応策として、充電設備を用いて補機バッテリをいち早く充電する必要がある。

**【0027】**

一方、車両の走行に用いられる高電圧のメインバッテリ MB においては、モータジェネレータ MG を駆動させるだけの蓄電量を保持しているものの、車両システムの起動不能に至っては、この蓄電量を有効に使う手立てが存在しない。

**【0028】**

なお、特許文献 3 によれば、補機バッテリの電圧低下によりエンジンが始動できない場合は、消費電力が比較的大きいスタータモータの再作動を禁止して、走行用バッテリに蓄えられている電力を用いて走行する手段が開示されている。しかしながら、走行用バッテリのみの走行では、航続距離が著しく制限されるため、整備工場などの充電設備のある場所まで走行できることは必ずしも保証できない。

**【0029】**

それゆえ、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、補機バッテリ上がりに対しても、簡易かつ確実にモータを駆動可能なモータ駆動装置を提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0030】**

この発明によれば、モータ駆動装置であって、第 1 電源と、第 1 電源から電力の供給を受けてモータを駆動する駆動回路と、第 1 電源から出力された第 1 の直流電圧よりも低い第 2 の直流電圧を受けて充電される第 2 電源と、第 1 電源と第 2 電源との間で第 1 の直流電圧を第 2 の直流電圧へ変換する電圧変換器と、第 1 電源から電力の供給を受けて電圧変換器を制御する変換器制御回路とを備える。

**【0031】**

好ましくは、第 2 電源から電力の供給を受けて駆動し、駆動回路を制御するとともに、変換器制御回路を起動させるためのトリガ信号を変換器制御回路に入力する駆動回路制御回路と、第 2 電源の蓄電量が所定量に満たないとき、トリガ信号を生成して変換器制御回路に入力するトリガ信号生成手段とをさらに備える。

**【0032】**

好ましくは、所定量は、駆動回路制御回路を駆動するのに必要な電力の供給量とする。

**【0033】**

好ましくは、トリガ信号生成手段は、トリガ信号を生成する第 3 電源と、第 3 電源の生成したトリガ信号の入力タイミングを指示するスイッチとを含む。

**【0034】**

好ましくは、第 1 電源、第 2 電源、電圧変換器、変換器制御回路、駆動回路制御回路およびトリガ信号生成手段は、単一の筐体内に一体化して収容される。モータ駆動装置は、筐体を冷却する冷却装置をさらに備える。

**【発明の効果】**

**【0035】**

この発明によれば、補機バッテリのバッテリ上がりに対しても、充電設備を必要とせず、簡易かつ確実にモータに電力を供給可能なモータ駆動装置を実現することができる。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0036】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

## 【0037】

図1は、この発明の実施の形態に従うモータ駆動装置を搭載した車両を示す制御ブロック図である。

## 【0038】

図1を参照して、車両は、エンジンおよびモータを動力源とするハイブリッド車両であり、エンジンENGと、モータジェネレータMG1と、モータジェネレータMG2と、インバータ部10と、メインバッテリMBと、動力分割機構50と、減速機60と、車輪70と、ECU90とを備える。  
10

## 【0039】

エンジンENGは、ガソリンなどの燃料の燃焼エネルギーを源として駆動力を発生する。エンジンENGの発生する駆動力は、図1の太斜線で示すように、動力分割機構50により、2つの経路に分割される。一方は、減速機60を介して車輪70を駆動する駆動軸に伝達する経路である。もう一方は、モータジェネレータMG1へ伝達する経路である。

## 【0040】

モータジェネレータMG1、MG2は、発電機としても電動機としても機能し得るが、以下に示すように、モータジェネレータMG1は、主として発電機として動作し、モータジェネレータMG2は、主として電動機として動作する。  
20

## 【0041】

詳細には、モータジェネレータMG1は、三相交流回転機であり、加速時において、エンジンENGを始動する始動機として用いられる。このとき、モータジェネレータMG1は、メインバッテリMBおよび補機バッテリSBの少なくともいずれか一方からの電力の供給を受けて電動機として駆動し、エンジンENGをクランкиングして始動する。

## 【0042】

さらに、エンジンENGの始動後において、モータジェネレータMG1は、動力分割機構50を介して伝達されたエンジンENGの駆動力によって回転されて発電する。

## 【0043】

モータジェネレータMG1の発電した電力は、車両の運転状態やメインバッテリMBのSOC(State of Charge)によって使い分けられる。たとえば、通常走行時や急加速時においては、モータジェネレータMG1の発電した電力は、そのままモータジェネレータMG2を駆動させる電力となる。一方、メインバッテリMBのSOCが所定の値よりも低いときには、モータジェネレータMG1の発電した電力は、インバータ部10によって交流電力から直流電力に変換されて、メインバッテリMBに蓄えられる。  
30

## 【0044】

モータジェネレータMG2は、三相交流回転機であり、メインバッテリMBに蓄えられた電力およびモータジェネレータMG1の発電した電力の少なくともいずれか一方によって駆動される。モータジェネレータMG2の駆動力は、減速機60を介して車輪70の駆動軸に伝達される。これにより、モータジェネレータMG2は、エンジンENGをアシストして車両を走行させたり、自己の駆動力のみによって車両を走行せたりする。  
40

## 【0045】

また、車両の回生制動時には、モータジェネレータMG2は、減速機60を介して車輪70により回転されて発電機として動作する。このとき、モータジェネレータMG2で発電した回生電力は、インバータ部10を介してメインバッテリMBに充電される。

## 【0046】

メインバッテリMBは、走行用バッテリであって、たとえばニッケル水素電池や、リチウムイオン電池などの2次電池セルを多数直列に接続して構成される高電圧のバッテリである。なお、メインバッテリMBを、これらの2次電池以外に、キャパシタやコンデンサ

などで構成してもよい。

**【0047】**

車両は、さらに、高電圧のメインバッテリMBとは別に、補機電装品に電力を供給する補機バッテリSBと、メインバッテリMBの電力を降圧して補機バッテリSBに供給するDC/DCコンバータ20と、DC/DCコンバータ制御回路30とを備える。

**【0048】**

補機バッテリSBは、たとえば鉛蓄電池である。補機バッテリSBから電力供給を受けて動作する補機電装品としては、車両の走行を制御するエンジンECU、パワートレインECU、ブレーキECUなどのECU関係、灯火装置、点火装置、電動ポンプなどが含まれる。なお、以下において、補機バッテリSBを電源とするこれらの電気機器を低圧部品とも称する。一方、メインバッテリMBを電源とする電気機器を高圧部品とも称する。

**【0049】**

DC/DCコンバータ20は、昇圧および降圧動作が可能な双方向DC/DCコンバータである。詳細には、DC/DCコンバータ20は、メインバッテリMBから供給される電力の電圧を降圧して補機バッテリSBに供給する。また、DC/DCコンバータ20は、補機バッテリSBから供給された電力を昇圧し、インバータ部10を介してモータジェネレータMG1に供給する。

**【0050】**

DC/DCコンバータ制御回路30は、DC/DCコンバータ20の昇圧および降圧動作を制御する。本実施の形態では、DC/DCコンバータ制御回路30をメインバッテリMBから電力供給を受けて動作する高圧部品とすることを特徴とする。DC/DCコンバータ制御回路30については、後に詳述する。

10

20

**【0051】**

ECU90は、本実施の形態に係るモータ駆動装置が搭載される車両を運転者の指示に応じて運転させるために、車両に搭載された機器・回路群の全体動作を制御する。詳細には、ECU90に内蔵される図示しないCPU(Central Processing Unit)において、車両の運転状態やアクセル踏込み量、アクセル踏込み量の変化率、スロットル開度、シフトポジション、メインバッテリMBのSOCなどの各種情報を所定のプログラムに基づいて演算処理を行ない、演算処理結果としての制御信号を機器・回路群に対して出力する。

30

**【0052】**

図2は、この発明の実施の形態に従うモータ駆動装置100の概略ブロック図である。

**【0053】**

図2を参照して、モータ駆動装置100は、メインバッテリMBと、システムリレーSR1, SR2と、昇圧コンバータ12と、インバータ13, 15と、電流センサ14, 16と、DC/DCコンバータ20と、補機バッテリMBと、DC/DCコンバータ制御回路30と、制御装置40とを備える。

40

**【0054】**

モータジェネレータMG1, MG2は、図1に示したように、車両の運転状態に応じて、発電機としても電動機としても機能し得る。モータジェネレータMG1は、インバータ13によって駆動される。モータジェネレータMG2は、インバータ15によって駆動される。これらのインバータ13, 15と昇圧コンバータ12とは、図1に示すインバータ部10を構成する。

**【0055】**

システムリレーSR1, SR2は、制御装置40からの信号SEによりオン/オフされる。より具体的には、システムリレーSR1, SR2は、制御装置40からのH(論理ハイ)レベルの信号SEによりオンされ、制御装置40からのL(論理ロー)レベルの信号SEによりオフされる。

**【0056】**

電流センサ14は、モータジェネレータMG1に流れるモータ電流MCR1を検出し、その検出したモータ電流MCR1を制御装置40へ出力する。

50

## 【0057】

電流センサS16は、モータジェネレータMG2に流れるモータ電流MCTR2を検出し、その検出したモータ電流MCTR2を制御装置40へ出力する。

## 【0058】

昇圧コンバータ12は、メインバッテリMBから供給された直流電圧を昇圧してインバータ13、15に供給する。より具体的には、昇圧コンバータ12は、制御装置40から信号PWCを受けると、信号PWCに応じて昇圧した直流電圧をインバータ13、15に供給する。また、昇圧コンバータ12は、制御装置40から信号PWCを受けると、インバータ13、15から供給された直流電圧を降圧してメインバッテリMBへ供給する。

## 【0059】

インバータ13は、3相インバータであり、メインバッテリMBから昇圧コンバータ12を介して直流電圧が供給されると、制御回路40からの制御信号PWM1に基づいて直流電圧を3相交流電圧に変換してモータジェネレータMG1を駆動する。これにより、モータジェネレータMG1は、トルク指令値TR1によって指定されたトルクを発生するよう駆動される。

## 【0060】

インバータ15も同様に3相インバータであり、メインバッテリMBから昇圧コンバータ12を介して直流電圧が供給されると、制御回路40からの制御信号PWM2に基づいて直流電圧を3相交流電圧に変換してモータジェネレータMG2を駆動する。これにより、モータジェネレータMG2は、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを発生するよう駆動される。

## 【0061】

たとえば、エンジン始動時においては、インバータ13は、昇圧コンバータ12からの直流電圧を信号PWM1に応じて交流電圧に変換し、トルク指令値TR1によって指定されたトルクを出力するようにモータジェネレータMG1を駆動する。モータジェネレータMG1は、動力分割機構50を介してエンジンENGのクランクシャフト（図示せず）を回転させてエンジンENGを始動させる。

## 【0062】

また、車両発進時においては、モータジェネレータMG1は、始動後のエンジンENGの回転力によって発電する発電機として機能する。このとき、インバータ13は、モータジェネレータMG1が発電した交流電圧を信号PWM1によって直流電圧に変換し、その変換した直流電圧をインバータ15に供給する。インバータ15は、昇圧コンバータからの直流電圧とインバータ13からの直流電圧とを受け、その受けた直流電圧を信号PWM2に応じて交流電圧に変換し、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを出力するようにモータジェネレータMG2を駆動する。

## 【0063】

次に、車両が軽負荷走行時においては、昇圧コンバータは、制御装置40からの信号PWCに応じてメインバッテリMBからの直流電圧を昇圧してインバータ15に供給する。インバータ15は、昇圧コンバータからの直流電圧を信号PWM2に応じて交流電圧に変換し、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを出力するようにモータジェネレータMG2を駆動する。

## 【0064】

次に、車両の急加速時においては、昇圧コンバータは、制御装置40からの信号PWCに応じてメインバッテリMBからの直流電圧を昇圧してインバータ15に供給する。インバータ13は、モータジェネレータMG1がエンジンの回転力により発電した交流電圧を直流電圧に変換し、インバータ15に供給する。インバータ15は、昇圧コンバータ12からの直流電圧とインバータ13からの直流電圧とを受け、その受けた直流電圧を信号PWM2に応じて交流電圧に変換し、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを出力するようにモータジェネレータMG2を駆動する。

## 【0065】

10

20

30

40

50

最後に、車両の回生制動時においては、インバータ15は、モータジェネレータMG2が発電した交流電圧を制御装置40からの信号PWM2に基づいて直流電圧に変換し、変換した直流電圧を昇圧コンバータ12へ供給する。昇圧コンバータ12は、制御装置40から信号PWCを受けると、インバータ15から供給された直流電圧を降圧してメインバッテリMBを充電する。

## 【0066】

なお、ここで言う回生制動とは、ハイブリッド自動車を運転するドライバーによるフットブレーキ操作があった場合との回生発電を伴なう制動や、フットブレーキを操作しないものの、走行中にアクセルペダルをオフすることで回生発電をさせながら車速を減速（または加速を中止）させることを含む。

10

## 【0067】

制御装置40は、ECU90からトルク指令値TR1, TR2およびモータ回転数MRN1, MRN2を受け、図示しない電圧センサからインバータ13, 15の入力電圧Vm1, Vm2を受け、電流センサ14, 16からモータ電流MCRT1, MCRT2を受ける。

20

## 【0068】

制御装置40は、インバータ13の入力電圧Vm1、トルク指令値TR1およびモータ電流MCRT1に基づいて、インバータ13がモータジェネレータMG1を駆動するときにインバータ13のNPNトランジスタ（図示せず）をスイッチング制御するための信号PWM1を生成し、生成した信号PWM1をインバータ13へ出力する。

20

## 【0069】

また、制御装置40は、インバータ15の入力電圧Vm2、トルク指令値TR2およびモータ電流MCRT2に基づいて、インバータ15がモータジェネレータMG2を駆動するときにインバータ15のNPNトランジスタ（図示せず）をスイッチング制御するための信号PWM2を生成し、生成した信号PWM2をインバータ15へ出力する。

30

## 【0070】

さらに、制御装置40は、インバータ13がモータジェネレータMG1を駆動するとき、メインバッテリMBの端子間電圧Vb、インバータ13の入力電圧Vm1、トルク指令値TR1およびモータ回転数MRN1に基づいて、昇圧コンバータ12のNPNトランジスタ（図示せず）をスイッチング制御するための信号PWCを生成し、生成した信号PWCを昇圧コンバータ12へ出力する。

30

## 【0071】

また、制御装置40は、インバータ15がモータジェネレータMG2を駆動するとき、メインバッテリMBの端子間電圧Vb、インバータ15の入力電圧Vm2、トルク指令値TR2およびモータ回転数MRN2に基づいて、昇圧コンバータ12のNPNトランジスタ（図示せず）をスイッチング制御するための信号PWCを生成し、生成した信号PWCを昇圧コンバータ12へ出力する。

40

## 【0072】

さらに、制御装置40は、モータ駆動装置100が搭載されたハイブリッド自動車の回生制動時、インバータ15の入力電圧Vm2、トルク指令値TR2およびモータ電流MCR2に基づいて、モータジェネレータMG2が発電した交流電圧を直流電圧に変換するための信号PWM2を生成し、生成した信号PWM2をインバータ15へ出力する。この場合、インバータ15のNPNトランジスタ（図示せず）は、信号PWM2によってスイッチング制御される。これにより、インバータ15は、モータジェネレータMG2が発電した交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ12へ供給する。

50

## 【0073】

さらに、制御装置40は、回生制動時、メインバッテリMBの端子間電圧Vb、インバータ15の入力電圧Vm2、トルク指令値TR2およびモータ回転数MRN2に基づいて、インバータ15から供給された直流電圧を降圧するための信号PWCを生成し、生成した信号PWCを昇圧コンバータ12へ出力する。これにより、モータジェネレータMG2

が発電した交流電圧は、直流電圧に変換され、降圧されてメインバッテリMBに供給される。

【0074】

ここで、図2に示す本実施の形態に係るモータ駆動装置100は、図6に示す従来のモータ駆動装置に対して、以下に述べる特徴を有する。

【0075】

第1に、DC/DCコンバータ20は、システムリレーSR1, SR2を介さず、メインバッテリMBに直接的に接続されることを特徴とする。従来のモータ駆動装置においては、図6に示すように、DC/DCコンバータ110は、車両システムの起動時に制御装置120からの信号SEによってシステムリレーSR1, SR2がオンされたことに応じて、メインバッテリMBと接続される。これに対して、本実施の形態によれば、DC/DCコンバータ20は、車両システム起動の有無に関わらず、常時メインバッテリMBに接続されることになる。

【0076】

第2に、DC/DCコンバータ制御回路30は、メインバッテリMBを電源とする高圧部品であることを特徴とする。すなわち、補機バッテリSBを電源とする制御装置40とは異なり、DC/DCコンバータ制御回路30は、補機バッテリSBの充電状態とは無関係に動作することができる。これにより、DC/DCコンバータ12は、後述するように、補機バッテリSBにバッテリ上がりが生じた際ににおいても、DC/DCコンバータ制御回路30から出力される制御信号に応じて昇圧動作を行ない、速やかに補機バッテリSBを充電することができる。

10 【0077】

以下に、本実施の形態に係るモータ駆動装置100に搭載されるDC/DCコンバータ20およびDC/DCコンバータ制御回路30について、詳細に説明する。

【0078】

図3は、図2におけるDC/DCコンバータ20の回路図である。

【0079】

図3を参照して、DC/DCコンバータ20は、入力端子21, 22と、フォトトランジスタQ1～Q4と、ダイオードD1～D6と、トランジストR1と、コイルL1と、コンデンサC1と、出力端子23, 24とを含む。

20 【0080】

入力端子21, 22は、メインバッテリMBから直流電圧を受け、その受けた直流電圧をフォトトランジスタQ1, Q2およびフォトトランジスタQ3, Q4の両端に供給する。

【0081】

フォトトランジスタQ1, Q2は、電源電圧と接地電圧との間に直列に接続される。フォトトランジスタQ3, Q4は、電源電圧と接地電圧との間に直列に接続される。フォトトランジスタQ1, Q2は、電源電圧と接地電圧との間に、フォトトランジスタQ3, Q4と並列に接続される。各フォトトランジスタQ1～Q4のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD1～D4がそれぞれ接続されている。

40 【0082】

フォトトランジスタQ1～Q4は、図4に示すDC/DCコンバータ制御回路30のフォトダイオード38とにおいて、フォトダイオード38を入力側とし、フォトトランジスタQ1～Q4を出力側とするフォトトランジスタを構成する。

【0083】

DC/DCコンバータ制御回路30は、後述するように、制御信号として、フォトダイオード38の各フォトダイオードの発光する光信号をDC/DCコンバータ20のフォトトランジスタQ1～Q4へ出力する。フォトトランジスタQ1～Q4は、フォトダイオード38からの光信号をゲートにそれぞれ受けると、この光信号に基づいてオン/オフされ

る。

**【0084】**

なお、本実施の形態では、DC／DCコンバータ20におけるスイッチング回路をフォトカプラで構成したが、これは、DC／DCコンバータ制御回路30を高圧部品としたことに伴なって、高電圧のメインバッテリMBと車体による接地（ボディアース）との電気的絶縁を確保するためである。

**【0085】**

トランスT1は、その一次側コイルが、フォトトランジスタQ1, Q2の接続ノードと、フォトトランジスタQ3, Q4の接続ノードとの間に配される。さらに、一次側コイルに対向するように、トランスT1の二次側コイルが配される。

10

**【0086】**

ダイオードD5は、トランスT1の二次側コイルからコイルL1に電流を流すようにトランスT1の二次側コイルとコイルL1との間に接続される。

**【0087】**

ダイオードD6は、ダイオードD5とコイルL1との接続ノードから二次側コイルの低圧側へ出力電流が流れ込むのを阻止するように、トランスT1の二次側コイルとコイルL1との間に接続される。

**【0088】**

コイルL1は、ダイオードD5と出力端子23との間に接続される。コンデンサC1は、コイルL1の出力側と接地電圧との間に接続され、コイルL1からの出力電圧を平滑化して出力端子23に与える。

20

**【0089】**

以上の構成において、フォトトランジスタQ1, Q4がオンされ、フォトトランジスタQ2, Q3がオフされると、電源電圧～フォトトランジスタQ1～トランスT1の一次側コイル～フォトトランジスタQ4～接地電圧の経路で入力電流が流れる。そして、トランスT1は、一次側コイルと二次側コイルとの巻線比に応じて入力電圧を降圧して出力電圧を出力する。

**【0090】**

DC／DCコンバータ20の二次側では、トランスT1の二次側コイル～ダイオードD5～コイルL1～補機バッテリSB～接地電圧の経路で出力電流が流れる。

30

**【0091】**

フォトトランジスタQ1, Q4がオン／オフされる割合、つまりデューティ比に応じて、入力電流が変化し、トランスT1に印加される電圧が変化する。すなわち、フォトトランジスタQ1, Q4のオンデューティが大きくなると、入力電流が増加してトランスT1に印加される電圧が増加する。一方、フォトトランジスタQ1, Q4のオンデューティが小さくなると、入力電流が減少してトランスT1に印加される電圧が減少する。

**【0092】**

そして、トランスT1は、トランスT1に印加される電圧を、その電圧レベルに応じて降圧するので、DC／DCコンバータの二次側の出力電圧は、トランスT1に印加される電圧に応じて変化する。

40

**【0093】**

したがって、フォトトランジスタQ1, Q4のオンデューティ比を制御することで、DC／DCコンバータ20の出力電圧を補機バッテリSBの目標とする所望の充電電圧となるように制御することができる。

**【0094】**

図4は、図2におけるDC／DCコンバータ制御回路30のブロック図である。

**【0095】**

図4を参照して、DC／DCコンバータ制御回路30は、マイクロコンピュータ（以下、マイコンとも称する）32と、インターフェース（I／C）34, 36と、フォトダイオード38と、トランスT2とを含む。

50

## 【0096】

DC／DCコンバータ制御回路30は、先述のように、メインバッテリMBを電源とする高圧部品である。詳細には、マイコン32は、メインバッテリMBを電源とし、インターフェース36からの信号をトリガ信号として起動することにより、DC／DCコンバータ20のフォトトランジスタQ1～Q4をスイッチング制御するための制御信号を生成する。

## 【0097】

マイコン32で生成された制御信号は、インターフェース34を介してフォトダイオード38に入力される。フォトダイオード38は、マイコン32から入力された制御信号に応じて発光し、その発光した光信号をDC／DCコンバータ20のフォトトランジスタQ1～Q4へ出力する。フォトトランジスタQ1～Q4は、この光信号を受光してスイッチング動作を行なう。これにより、メインバッテリMBの電力が降圧されて補機バッテリSBに供給される。

## 【0098】

以上の構成において、インターフェース36は、通常、車両システム起動時にスタータスイッチがオンされたことに応じて、マイコン32を起動させるトリガ信号を出力する。

## 【0099】

したがって、補機バッテリ上がりによって、ECU関係が作動せず、車両システムが起動不能となった場合は、インターフェース36からマイコン32に対してトリガ信号が与えられないため、マイコン32を起動させることができない。結果として、DC／DCコンバータ20を動作させて、補機バッテリSBを充電することは不可能となる。

## 【0100】

そこで、本実施の形態に係るモータ駆動装置100は、補機バッテリ上がりが生じたときのマイコン32の起動手段として、バックアップ電源BBと、バックアップ電源BBからの信号をマイコン32に印加するためのスイッチ80とをさらに備える。

## 【0101】

バックアップ電源BBは、たとえばボタン電池などの低電圧バッテリであって、スイッチ80を介してDC／DCコンバータ制御回路30のトランスT2の一次側コイルに接続される。なお、トランスT2の二次側コイルは、インターフェース36に接続される。

## 【0102】

スイッチ80は、運転手などが手動でオン／オフすることができる手動スイッチであつて、オン状態において、バックアップ電源BBとトランスT2の一次側コイルとを電気的に結合する。

## 【0103】

以上の構成において、補機バッテリSBにバッテリ上がりが生じたときには、運転手がスイッチ80を手動でオンする。スイッチ80がオンされると、バックアップ電源BBとトランスT2の一次側コイルとが接続され、トランスT2の一次側コイルに電圧が印加される。これに応じて、トランスT2の二次側コイルには、一次側コイルと二次側コイルとの巻線比に応じた電圧が出力される。

## 【0104】

トランスT2の二次側コイルに生じた出力電圧は、インターフェース36に入力される。インターフェース36は、トランスT2の出力電圧が入力されると、入力された電圧が立上るタイミングに応じて活性化する信号を生成し、その生成した信号をマイコン32に入力する。マイコン32は、インターフェース36からの入力信号をトリガ信号として起動する。さらに、DC／DCコンバータ制御回路30は、マイコン32が起動したことを受け、DC／DCコンバータ20のフォトトランジスタQ1～Q4に対して制御信号を出力する。DC／DCコンバータ20は、制御信号に応じて降圧動作を行ない、補機バッテリSBの端子間電圧をエンジン始動が可能な所望の電圧レベルにまで充電する。これにより、モータ駆動装置100は、モータジェネレータMG1にエンジン始動に必要な駆動力を発生させることができる。

## 【0105】

図5は、この発明の実施の形態によるモータ駆動装置における補機バッテリ上がり時の動作を説明するためのフローチャートである。

## 【0106】

図5を参照して、車両システムの起動にあたって、運転手によって補機バッテリ上がりの有無が確認される（ステップS01）。具体的には、補機バッテリSBの充電状態が表示手段によって報知され、これにより運転手は補機バッテリSBの異常を知ることができる。

## 【0107】

ステップS01において、補機バッテリ上がりが確認されないとき、すなわち、補機バッテリSBの充電状態が所望のレベルを満たすときには、イグニッションスイッチがオンされたことに応じてモータ駆動装置100が作動する（ステップS05）。さらに、モータジェネレータMG1に発生した駆動力によってエンジンが始動される（ステップS06）。

## 【0108】

一方、ステップS01において、補機バッテリ上がりが確認されると、運転手によって、手動のスイッチ80がオンされ、DC/DCコンバータ制御回路30とバックアップ電源BBとが接続される（ステップS02）。これにより、DC/DCコンバータ制御回路30に内蔵されるマイコン32は、バックアップ電源BBからの入力電圧をトリガ信号として起動する。

## 【0109】

次に、DC/DCコンバータ制御回路30が起動したことに応じて、DC/DCコンバータ20が駆動し、補機バッテリSBを充電する（ステップS03）。詳細には、DC/DCコンバータ制御回路30は、起動後において、DC/DCコンバータ20のフォトトランジスタQ1～Q4をオン／オフさせるための制御信号を生成し、生成した制御信号をDC/DCコンバータ20へ出力する。DC/DCコンバータ20は、制御信号に応じてフォトトランジスタQ1～Q4のスイッチング動作を行ない、メインバッテリMBの直流電圧を所望の電圧に降圧して補機バッテリSBに供給する。

## 【0110】

ステップS04において、補機バッテリSBの端子間電圧が所望の電圧レベルに達したと判断されると、車両システムが起動される。具体的には、イグニッションスイッチがオンされると（ステップS05）、モータ駆動装置100がメインバッテリMBの電力によってモータジェネレータMG1を駆動させる。このモータジェネレータMG1の駆動力によりエンジンが始動される（ステップS06）。

## 【0111】

なお、本実施の形態に係るモータ駆動装置100において、メインバッテリMBと、メインバッテリMBを電源とするDC/DCコンバータ制御回路30と、メインバッテリMBに接続されるDC/DCコンバータ20およびシステムリレーSR1, SR2とを電池パックとして、1つの筐体内に一体化して収容する構成とすれば、メインバッテリMBの冷却装置を用いて、これらを一体的に冷却することが可能となる。これによれば、DC/DCコンバータ20およびDC/DCコンバータ制御回路30に対する冷却装置を新たに設ける必要が生じないため、装置規模およびコストの増大を抑えることができる。

## 【0112】

以上のように、この発明の実施の形態によれば、補機バッテリ上がりに対しても、充電設備を必要とせず、簡易に補機バッテリを充電して、確実にモータを駆動させることができる。

## 【0113】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であつて制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図され

10

20

30

40

50

る。

【産業上の利用可能性】

【0 1 1 4】

この発明は、ハイブリッド自動車に搭載されるモータ駆動装置に適用することができる

【図面の簡単な説明】

【0 1 1 5】

【図1】この発明の実施の形態に従うモータ駆動装置を搭載した車両を示す制御ブロック図である。

【図2】この発明の実施の形態に従うモータ駆動装置の概略ブロック図である。 10

【図3】図2におけるDC／DCコンバータ20の回路図である。

【図4】図2におけるDC／DCコンバータ制御回路30のブロック図である。

【図5】この発明の実施の形態によるモータ駆動装置における補機バッテリ上がり時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】従来のモータ駆動装置の一例を示す概略ブロック図である。

【図7】特許文献1に記載される従来のモータ駆動装置の他の例を示す概略ブロック図である。

【符号の説明】

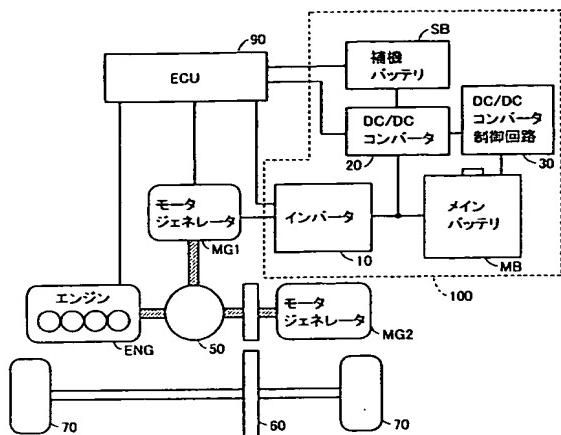
【0 1 1 6】

10 インバータ部、12, 101 昇圧コンバータ、13, 15, 102 インバータ、14, 16, 104 電流センサ、20, 110 DC／DCコンバータ、21, 22 入力端子、23, 24 出力端子、30 DC／DCコンバータ制御回路、32 マイコン、34, 36 インターフェース、38 フォトダイオード、40, 120 制御装置、50 動力分割機構、60 減速機、70 車輪、80 スイッチ、100 モータ駆動装置、ENG, 210 エンジン、212 変速機、214 車軸、216 フロントホイール、219 オルタネータ、220 補機バッテリ、224 キャパシタ、226 ホイールモータ、228 リアホイール、230 スタータモータ、232 コンバータ、234 インバータ、236 ECU、238 接続切替装置、BB バックアップ電源、C1 コンデンサ、D1, D5, D6 ダイオード、L1 コイル、MB メインバッテリ、SB 補機バッテリ、MG, MG1, MG2 モータジェネレータ、Q1～Q4 フォトトランジスタ、SR1, SR2 システムリレー、T1, T2 トランス。

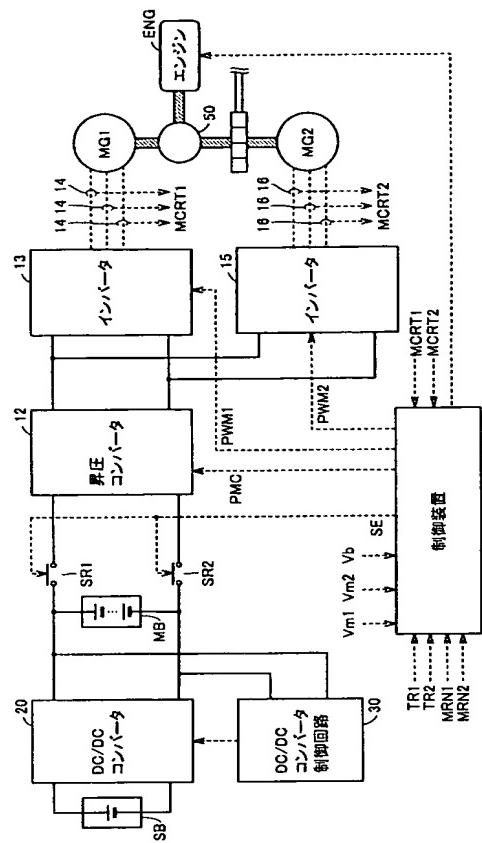
20

30

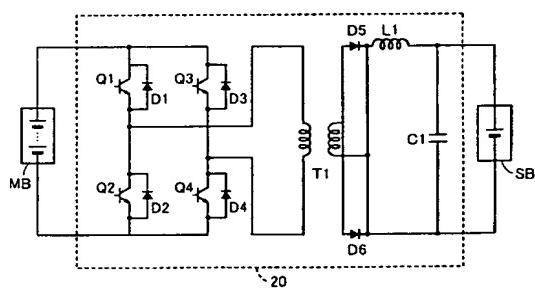
【図1】



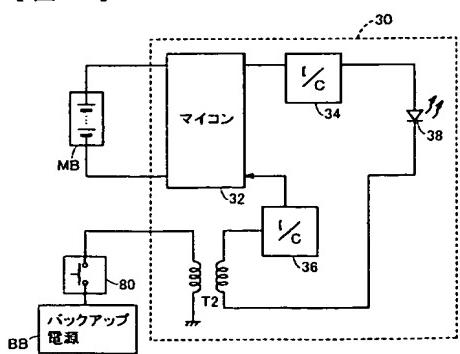
【図2】



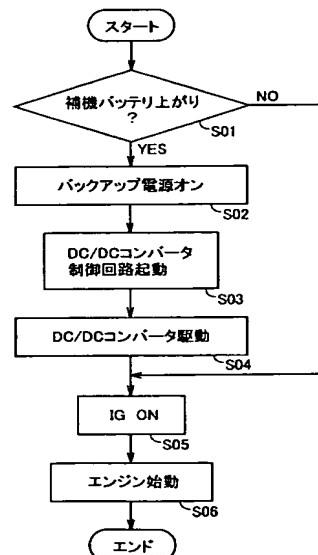
【図3】



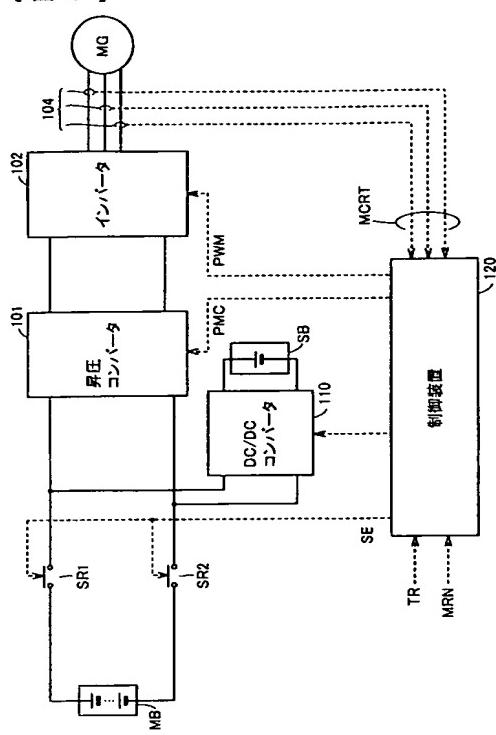
【図4】



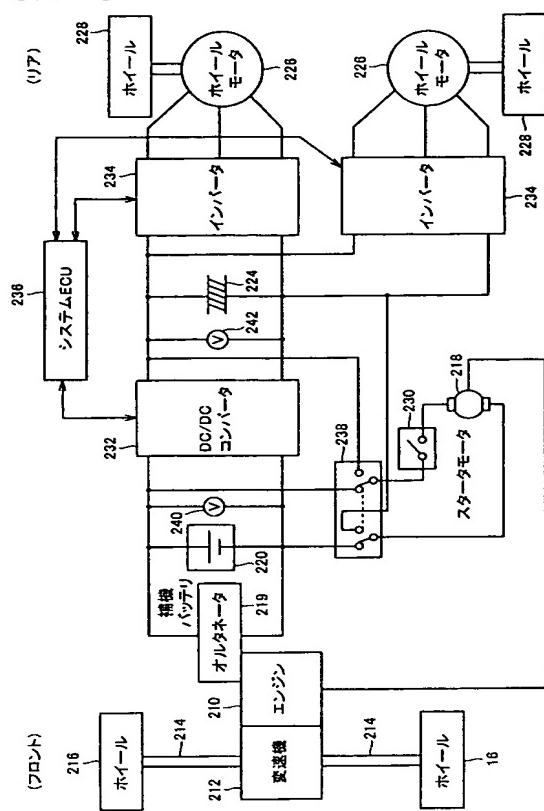
【図5】



[図 6]



[図 7]



---

フロントページの続き

(72) 発明者 吉田 寛史

愛知県名古屋市東区東桜一丁目13番3号 NHK名古屋センタービル20F 株式会社トヨタコ  
ミュニケーションシステム内

F ターム (参考) 5G003 AA04 BA02 DA16 FA06 GB03 GB06 GC05  
5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 P129 PI30 P006 P009 P017 PU08  
PU24 PU28 PU29 PV02 PV09 PV23 SE06 TI02 TI05 T012  
T021 T022 T030  
5H572 AA02 BB07 CC04 DD02 EE04 FF01 HA05 HA08 HB09 JJ03  
LL22 LL24 MM09 MM14 PP03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**